

**PERBEDAAN PENGARUH BAHAN IRIGASI EKSTRAK PROPOLIS 8%  
DAN NAOCL 2,5% TERHADAP KEKERASAN MIKRO DENTIN  
SALURAN AKAR**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I  
pada Jurusan Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi**

**Oleh:**

**RENI TRI UTARI**

**J520140014**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PERBEDAAN PENGARUH BAHAN IRIGASI EKSTRAK PROPOLIS 8%  
DAN NAOCL 2,5% TERHADAP KEKERASAN MIKRO DENTIN  
SALURAN AKAR**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**RENI TRI UTARI**

**J520140014**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen Pembimbing



**drg. Noor Hafida Widyastuti, Sp. KG**

**NIK/NIDN: 1474/0601038402**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**NASKAH PUBLIKASI**

**PERBEDAAN PENGARUH BAHAN IRIGASI EKSTRAK PROPOLIS 8%  
DAN NAOCL 2,5% TERHADAP KEKERASAN MIKRO DENTIN  
SALURAN AKAR**

Oleh :

Reni Tri Utari  
J520140014

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada Hari Rabu, 25 April 2018  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

Pembimbing

Nama : drg. Noor Hafida Widyastuti, Sp. KG(.....)  
(Ketua Dewan Penguji)

Penguji

Nama : drg. Ariyani Faizah, M.DSc (.....)  
(Anggota I Dewan Penguji)

Penguji

Nama : drg. Juwita Raditya Ningsih, MSc (.....)  
(Anggota II Dewan Penguji)

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

drg. Dendy Murdiyanto, MDSc  
1238/000203430

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggung jawaban sepenuhnya.

Surakarta, 25 April 2018

Penulis



Reni Tri Utari  
J520140014

# PERBEDAAN PENGARUH BAHAN IRIGASI EKSTRAK PROPOLIS 8% DAN NaOCl 2,5% TERHADAP KEKERASAN MIKRO DENTIN SALURAN AKAR

## Abstrak

Larutan irigasi yang sering digunakan untuk preparasi saluran akar adalah sodium hipoklorit (NaOCl). Larutan ini dapat mempengaruhi kekerasan mikro dentin. Bahan alternatif ekstrak propolis telah digunakan sebagai bahan irigasi karena efek anti-bakterinya sama dengan sodium hipoklorit. **Tujuan** penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbedaan pengaruh bahan irigasi ekstrak propolis 8% dan NaOCl 2,5% terhadap kekerasan mikro dentin saluran akar dan untuk mengetahui bahan irigasi yang memiliki pengaruh kecil terhadap kekerasan mikro dentin saluran akar. Sampel dalam penelitian ini menggunakan 32 gigi premolar permanen mandibula. Gigi dipotong mahkotanya dan saluran akar di preparasi menggunakan teknik *crown down*. Akar gigi dipotong secara longitudinal memisahkan bagian bukal dan lingual kemudian segmen akar ditanam resin akrilik memperlihatkan dentin saluran akar yang terbuka. Kekerasan mikro diuji pada tiga titik di akar bagian tengah menggunakan *Vicker's micro hardness tester*. Sampel dibagi menjadi dua kelompok masing-masing direndam bahan irigasi selama 5 menit. Kelompok I: NaOCl 2,5% dan kelompok II: ekstrak propolis 8%. Setelah perendaman nilai kekerasan mikro dentin saluran akar diambil kembali untuk mendapatkan nilai selisih *pre* dan *post*. **Hasil** penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rerata penurunan kekerasan mikro dentin saluran akar kelompok ekstrak propolis 8% yaitu 3,74 VHN dan kelompok NaOCl 2,5% yaitu 8,69 VHN. Perbedaan nilai rerata kedua kelompok dianalisis menggunakan *independent t-test*. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan diantara kedua kelompok dengan nilai signifikansi  $p=0,000(p<0,05)$ . **Kesimpulan** penelitian ini adalah terdapat perbedaan pengaruh bahan irigasi ekstrak propolis 8% dan NaOCl 2,5% terhadap kekerasan mikro dentin saluran akar. Bahan irigasi ekstrak propolis 8% menghasilkan penurunan kekerasan mikro dentin lebih kecil dibandingkan NaOCl 2,5%.

**Kata kunci:** bahan irigasi, ekstrak propolis, kekerasan mikro dentin saluran akar

## Abstract

*The most commonly used irrigant for root canal preparation is sodium hypochlorite (NaOCl). This solution may affect the dentin micro hardness. Propolis extract as an alternative materials have been used as an irrigant because of their anti-bacterial effect is similar to sodium hypochlorite. This study's purpose was to know the difference of the effect between propolis extract 8% and 2.5% NaOCl as an irrigant to root canal dentin microhardness and to know which one irrigant has less reduction to root canal dentin microhardness. The sample for this study was 32 mandibular permanent premolars. The crown was separated and the root canal was prepared using crown down technique. The root separates*

*the buccal and lingual portions longitudinally and and embedded in autopolymerizing acrylic resin, leaving the dentin surface exposed. Micro hardness was tested at three points in the mid-root using Vicker's micro hardness tester. The sample was divided into two groups each soaked in irrigant for 5 minutes. Group I: 2.5% NaOCl and group II: 8% propolis extract. After soaking the value of micro hardness dentin of the root canal was taken back to get the pre and post preference value. The **result** in this study shown that the average value decrease of dentin micro hardness 8% propolis extract group was 3,74 VHN and 2,5% NaOCl group is 8,69 VHN. Differences in mean values of both groups were analyzed using independent t-test. The result of statistical test shows that there was significant difference between the two groups with significance value  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). The **conclusion** of this study showed there was different effect of 8% propolis extract and 2,5% NaOCl as an irrigant to dentin micro hardness of the root canal. The 8% propolis extract irrigant results decrease dentin micro hardness less than 2,5% NaOCl.*

**Keywords:** irrigant, propolis extract, root canal dentin microhardness

## 1. PENDAHULUAN

Perawatan saluran akar bertujuan untuk mencegah terjadinya infeksi ulang dengan mengeliminasi mikroorganisme maupun jaringan pulpa dalam sistem saluran akar. Tahapan dalam melakukan perawatan saluran akar antara lain pembukaan akses, pengukuran panjang kerja, *cleaning and shaping* (*biomechanical preparation*), disinfeksi, dan pengisian saluran akar (*obturation*). Prinsip utama dalam *cleaning and shaping* adalah preparasi harus dapat membentuk dan membersihkan seluruh dinding saluran akar. Preparasi saluran akar melakukan pembersihan secara biologis dan mekanis bersamaan dengan proses irigasi.

Irigasi merupakan proses penting dalam perawatan saluran akar untuk mengeliminasi bakteri pada dinding saluran. Peran utama dari larutan irigasi adalah membersihkan saluran akar selama proses *enlarging and shaping* saat dilakukannya instrumentasi mekanik supaya terjadi *chemomechanical debridement*.

Larutan irigasi memiliki syarat antara lain sifat disinfektan tinggi, daya antimikroba spektrum luas, dapat melarutkan protein dan jaringan nekrotik, mencegah pembentukan *smear layer*, tidak *toxic*, tidak memicu alergi, memiliki tegangan permukaan rendah untuk menjangkau area yang susah diakses dengan alat, dan memiliki efek anti-bakterial jangka panjang.

NaOCl merupakan bahan irigasi utama dan sering digunakan karena dianggap sebagai agen antimikroba yang efektif dan dianggap sebagai pelarut organik yang sangat baik. Namun NaOCl dapat memberikan efek mengiritasi jaringan periapikal jika terjadi ekstrusi, terutama pada konsentrasi tinggi dan apabila berkontak pada jaringan vital menjadi sitotoksik dan destruktif.

Dalam beberapa tahun terakhir, propolis telah diteliti sebagai agen irigasi alternatif baru karena aktivitas antibakterinya. Propolis adalah resin yang diambil oleh lebah madu dari tunas pohon, getah, atau sumber botani lainnya. Propolis dikumpulkan lebah lalu dicampur dengan *wax* dan saliva di sarangnya dan digunakan sebagai sealant untuk menutupi bagian dalam sarang. Lebah tidak hanya menggunakan propolis sebagai bahan bangunan dan mekanisme pertahanan struktural. Propolis membentuk sistem pertahanan kekebalan tubuh lebah, membuat sarang lebah menjadi lingkungan yang paling steril yang dikenal alam. Literatur mengungkapkan, sebuah penelitian telah dilakukan untuk membandingkan aktivitas anti-mikroba propolis, NaOCl dan salin sebagai bahan irigasi saluran akar. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa propolis memiliki aktivitas antimikroba yang sama dengan NaOCl. Penelitian oleh Yuanita (2017) membandingkan kebersihan *smear layer* oleh bahan irigasi ekstrak propolis 8% dengan NaOCl 2,5% dan 5%. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak propolis 8% lebih efektif membersihkan *smear layer* dibandingkan NaOCl. Ekstrak propolis digunakan sebagai bahan irigasi alternatif.

Larutan irigasi yang digunakan dalam perawatan endodontik dapat menyebabkan perubahan sifat dentin. Dalam dentin komposisi kolagen sekitar sembilan puluh persen dari komposisi material organik, yang mana menjadi peran mekanis utama dentin. Perubahan komposisi organik dan anorganik berpengaruh terhadap sifat-sifat dentin seperti kekerasan mikro, permeabilitas, dan kelarutan dentin. Penurunan kekerasan disebabkan karena terdapat perubahan mineral dalam dentin. Kekerasan mikro dentin menggambarkan profil struktur dentin sebagai bukti tidak langsung adanya perubahan mineral pada saluran akar dentin, efeknya dapat mempengaruhi sifat *adhesive* pada permukaan dentin. Penelitian oleh Zapparoli menunjukkan bahwa NaOCl dengan konsentrasi 1% menyebabkan

kekerasan mikro dentin berkurang secara signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol aquadest dan kelompok bahan irigasi lainnya. Ekstrak propolis yang dapat menutupi kekurangan NaOCl perlu dikaji pengaruhnya terhadap kekerasan mikro dentin saluran akar.

## 2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *true experimental laboratories* dengan rancangan penelitian *pre and post test group design*. Penelitian dimulai dari pembuatan bahan irigasi ekstrak propolis 8%. Propolis murni sarang lebah jenis *Apis mellifera* dikumpulkan sebanyak 350 gram diekstrak menggunakan metode maserasi dengan etanol 70% selama satu minggu. Ekstrak etanol propolis dikumpulkan kemudian dievaporasi untuk menghilangkan pelarut etanol dan diperoleh ekstrak propolis kental. Hasil ekstrak kental diencerkan dengan aquades dan propylene glycol 15% dengan perbandingan 8 gram ekstrak ditambahkan 15% propylene glycol propolis dan *addkan* dengan aquades hingga 100 ml untuk diperoleh konsentrasi larutan ekstrak propolis sebesar 8% per 100 ml. Pengenceran dilakukan sebanyak empat kali untuk mendapatkan volume bahan irigasi sebesar 400 ml.

Selanjutnya sampel 32 gigi premolar permanen mandibula disiapkan. Sampel dipotong secara horizontal pada *cemento enamel juntion* untuk memisahkan akar dan mahkota. Saluran akar diektirpasi pulpa menggunakan *barbed broach* sampai jaringannya terangkat lalu di prepasi menggunakan teknik *crown down* menggunakan *protaper rotary*. Preparasi dilakukan dengan panjang kerja 15 mm dengan kecepatan 200 rpm selama 30 detik pada setiap *file*. Setiap pergantian *file* dilakukan irigasi dengan aquades steril. Sampel dipotong longitudinal membelah segmen bukal dan lingual menggunakan *diamond disc* bur. Sampel ditanam pada *box* karton ukuran 3 cm x 5 cm x 1 cm dengan resin akrilik *self cure*. Satu spesimen berisi empat sampel yang ditanam secara horizontal. Spesimen dihaluskan dengan amplas no 1000 menggunakan *grinder/polisher*.

Seluruh sampel diukur nilai kekerasan mikro awal dengan meletakkan bagian dentin saluran akar objek penelitian menghadap ke atas pada meja sampel.



Pengujian kekerasan dilakukan pada tiga titik di bagian akar tengah yang telah ditandai menggunakan *marker pen*. Beban indentor dipilih sebesar 200 g dan waktu lama pembebanan 15 detik, kemudian objek penelitian difokuskan dan lensa diputar untuk diganti dengan indentor. Indentor diletakkan 0,5 mm dari dinding saluran akar. Pengoprasian dilakukan dengan menekan tombol *START*. Lensa diputar untuk mengamati hasil penjejakkan indentor berupa diagonal d1 dan d2. Data dicatat kemudian dimasukkan kedalam rumus *Vicker's hardness* sebagai *pre test*.

Sampel dikelompokkan ke dalam dua kelompok perlakuan. Masing-masing 16 gigi direndam bahan irigasi selama 5 menit dengan volume bahan irigasi 400 ml. Kelompok I menggunakan bahan irigasi NaOCl 2,5%. Kelompok II menggunakan ekstrak propolis 8%. Setelah diaplikasikan bahan irigasi, gigi dibilas dengan aquades steril dan dikeringkan menggunakan *paper point*. Setiap kelompok diukur kembali nilai kekerasan mikro dengan cara yang sama seperti pengukuran nilai kekerasan awal. Data yang di peroleh lalu di catat sebagai nilai *post test*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dengan judul “Perbedaan Pengaruh Bahan Irigasi Ekstrak Propolis 8% dan NaOCl 2,5% terhadap Kekerasan Mikro Dentin Saluran Akar” telah dilakukan di Laboratorium Bahan Diploma Teknik Mesin Universitas Gajah Mada (UGM). Kekerasan mikro diuji dengan cara mengukur diagonal jejak d1 d2 pada tiga titik di akar bagian tengah menggunakan *Vicker's micro hardness tester*. Beban indentasi 200 g dengan waktu lama indentasi 15 detik. Data yang diambil dimasukkan kedalam rumus *Vicker's hardness*. Nilai kekerasan awal dan akhir setelah perlakuan dicatat dan dirata-rata.

Tabel 1. Nilai rerata dan standar deviasi hasil pengukuran penurunan kekerasan mikro dentin saluran akar (VHN).

Penurunan kekerasan mikro dentin uran akar	N	$\Delta \bar{x}$	SD
Kelompok I	16	8,69	$\pm 1,42$
Kelompok II	16	3,74	$\pm 1,31$

Keterangan:

N: Jumlah Sampel,  $\Delta \bar{x}$ : Rerata Selisih, SD: Standar Deviasi, Kelompok I: bahan irigasi NaOCl 2,5%. Kelompok II: bahan irigasi ekstrak propolis 8%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kelompok bahan irigasi ekstrak propolis 8% memiliki nilai penurunan kekerasan mikro dentin lebih kecil ( $3,74 \pm 1,31$ ) dibandingkan kelompok bahan irigasi NaOCl 2,5% ( $8,69 \pm 1,42$ ).

Tabel 2. Hasil analisis uji *Saphiro-wilk*

Kelompok	Sig.
Kelompok I	0,063
Kelompok II	0,784

Keterangan:

Sig: tingkat signifikansi uji normalitas *Shapiro-Wilk*, Kelompok I: bahan irigasi NaOCl 2,5%. Kelompok II: bahan irigasi ekstrak propolis 8%.

Hasil uji normalitas *Shapiro-wilk* pada kedua kelompok perlakuan masing-masing menunjukkan bahwa data terdistribusi normal ( $p > 0,05$ ).

Tabel 3. Hasil uji homogenitas *Levene's test*

	Sig.
<i>Levene's Test</i>	0,391

Keterangan:

Sig: Nilai probabilitas/nilai signifikansi

Data penelitian kemudian dilakukan uji homogenitas menggunakan *Levene's test*. Berdasarkan Tabel 3 uji didapatkan hasil 0,391 yaitu nilai probabilitas atau  $p > 0,05$ . Maka data yang didapatkan memiliki variasi yang sama dan memenuhi syarat untuk dilakukan uji analisis *Independent t-test*.

Tabel 4. Hasil uji *Independent t-test*

	Sig.
	0,000

Keterangan :

Sig. : Nilai probabilitas/nilai signifikansi

Hasil uji *Independent t-test* pada Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rerata diantara dua kelompok dengan nilai signifikansi  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan diantara dua kelompok perlakuan yaitu kelompok I NaOCl 2,5% dan kelompok II ekstrak propolis 8%.

NaOCl menurunkan kekerasan mikro dentin saluran akar lebih besar dibandingkan ekstrak propolis 8%. NaOCl menyebabkan penurunan kekerasan karena kandungan didalamnya berinteraksi dengan mineral dan komponen organik pada dentin yang menyebabkan perubahan struktur kimia dan kekakuan matriks dentin intertubular. Penurunan kekerasan mikro dentin dipengaruhi oleh tingkat mineralisasi dan jumlah hidroksiapatit yang terkandung pada dentin. Jaringan organik dentin yang terlarut mempengaruhi nilai kekerasan dentin. Semakin banyak jaringan organik larut pada dentin akan semakin menurunkan kekerasan mikro dentin.

Mekanisme aksi NaOCl memiliki tiga tahap yaitu reaksi saponifikasi, reaksi netralisasi asam amino, dan reaksi kloraminisasi. NaOCl bertindak sebagai pelarut organik melalui reaksi saponifikasi. NaOCl memecahkan asam lemak dan merubahnya menjadi garam asam lemak (sabun) dan gliserol (alkohol), hasilnya adalah mengurangi tegangan permukaan cairan. Selanjutnya reaksi netralisasi asam amino untuk membentuk air dan garam. Pelepasan ion hydroxil membuat pH menurun. Hal ini menyebabkan protein membran mengalami denaturasi.

Tahapan selanjutnya adalah reaksi kloraminisasi. NaOCl memiliki kandungan asam *hypochlorus*. Asam *hypochlorus* melepaskan klorin lalu bergabung dengan kelompok asam amino membentuk *chloramide*. Asam *hypochlorus* melarutkan jaringan organik apabila berkontak dengan dentin. Ketika NaOCl berkontak dengan dentin maka substansi dentin tersebut akan berkurang.

Mekanisme aksi ekstrak propolis 8% dalam pembersihan dinding saluran akar adalah dengan kemampuan hidrofilik dan hidrofobik yang dimiliki oleh surfaktan. Saponin memiliki rantai hidrokarbon yang panjang dengan ujung kelompok ion yang terdiri dari non-polar (hidrofobik) dan polar (hidrofilik). Grup non-polar berinteraksi dengan minyak atau kotoran. Kotoran yang dimaksud adalah debris ataupun jaringan non-vital dalam saluran akar. Molekul saponin bergerak mengoleskan lapisan dan kemudian membentuk cincin yang disebut misel. Ujung yang mengandung gugus hidrofilik akan menarik molekul air, sedangkan ujung lainnya mengandung hidrofobik grup akan mengikat kotoran.

Mekanisme aksi pelarutan jaringan organik yang dimiliki ekstrak propolis tidak sama dengan NaOCl yang kompleks meliputi rangkaian reaksi saponifikasi, reaksi netralisasi asam amino, dan reaksi kloraminisasi. Reaksi kloraminisasi dalam NaOCl bertindak dalam pelarutan jaringan organik dentin karena kandungan asam *hypochlorous* berkontak dengan dentin dapat melarutkan jaringan organik. Ekstrak propolis hanya memiliki kemampuan menurunkan tegangan permukaan oleh kandungan saponin dan pelarutan kotoran (debris) karena surfaktan yang bekerja dalam kandungan tersebut.

#### **4. PENUTUP**

- a. Terhadap perbedaan pengaruh bahan irigasi ekstrak propolis 8% dan NaOCl 2,5% terhadap kekerasan mikro dentin saluran akar.
- b. Bahan irigasi ekstrak propolis 8% menghasilkan penurunan kekerasan mikro dentin lebih kecil dibandingkan NaOCl 2,5%

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambareen, Z., Anitha C. 2014. Go Green- Keep the Root Canal Clean!!!, *International Journal of Dental Sciences and Research*; 2(6B): 21-25.
- Aslantas, E.E., Hatice D.B., Emre A. 2014. Effect of EDTA, Sodium Hypochlorite, and Chlorhexidine Gluconate with or without Surface Modifiers on Dentin Microhardness, *JOE*; 40(6): 876-879.
- Bhagwat, S.A., Tamara A.L., Lalitagauri P. M. 2016. Comparison of the Effect of Ethylenediamine Tetra-Acetic Acid, Chlorhexidine, Etidronic Acid and Propolis as an Irrigant on the Microhardness of Root Dentin: An *in vitro* Study, *J Dent Res Rev*; 3(1): 23-30.
- Borzini, L., Roberta C., Paolo D.D., Adriano C., Loredana C. 2016. Root Canal Irrigation: Chemical Agent and Plant Extract Against *Enterococcus faecalis*, *The Open Dentistry Journal*; 10: 692-703.
- Estrela C, Estrela C.R.A., Barbin E.L., Spano J.C.E., Marchesan M.A., Pecora J.D. Mechanism of Action of Sodium Hypochlorite. 2002. *Braz Dent J*; 13(02): 113-7.
- Jahromi, M. Z., Arezoo T., Samane Z., 2013. The Effect of Propolis on Bacterial Population Isolated From Necrotizing Single Canal Tooth with Chronic Apical Periodontitis Versus Chlorhexidine Gluconate, *Journal of Medicinal Plants Research*; 7(38): 2373-2378.
- Kalyoncuglu, E., Nihan G., Ebru O.D., Emre B. 2015. Effect of Propolis as a Root Canal Irrigant on Bond Strength to Dentin, *J Appl Biomater Funct Mater* 2015; 13(4): e362-e366.
- Kandil, H.E., Ahmed H.L., Hatem A. 2014. Effect of Different Irrigant Solutions on Microhardness and Smear Layer Removal of Root Canal Dentin, *Tanta Dental Journal*; 11(2014): 1-11.
- Mitchell, L., David A.M., Lorna M. 2012. *Kedokteran Gigi Klinik, Ed. 5*. Jakarta: EGC, 291.
- Mohammed, S.A., Morgana E.V., Matthew R.P., Stephen T.H., Jonathan C.K. 2017. The Effect of Sodium Hypochlorite Concentration and Irrigation Needle Extension on Biofilm Removal from a Simulated Root Canal Model, *Aust Endod J*; (13): 1-8.
- Tuncer, A.K., Tuncer S., Siso S.H. 2015. Effect of Qmix Irrigant on the Microhardness of Root Canal Dentine, *Aust Dent J*; 60(2): 163-168.

- Widyastuti, N. H. 2017. *Penyakit Pulpa dan Periapikal serta Penatalaksananya*. Surakarta: Muhammadiyah University Press, 179-183.
- Widyawati, H., Tri E. U., Wignyo H. 2013. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Larutan Irigasi Sodium Hipoklorit Terhadap Kekerasan Mikro Dentin Pada Tiga Segmen Saluran Akar yang Berbeda, *J Ked Gi*; 4(02): 81-87.
- Yuanita, Tamara. 2017. The Cleanliness Differences of Root Canal Walls After Irrigated with East Java Propolis Extract and Sodium Hypochlorite Solutions, *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*; 50(1): 6-9.
- Zaparolli, D., Paulo C.S., Antonio M.C. 2012. The Effect of Sodium Hypochlorite and EDTA Irrigation, Individually and in Alteration, on Dentin Microhardness at the Furcation Area of Mandibular Molars, *Braz Dent J*; 23(6): 654-658.